

УДК 621.9.048.4.06
ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ТОКА ПРИ МАГНИТНО-
ЭЛЕКТРИЧЕСКОМ ШЛИФОВАНИИ (МЭШ) НА ШЕРОХОВАТОСТЬ
ПОВЕРХНОСТИ УПРОЧНЯЮЩИХ ПОКРЫТИЙ

М. В. НЕРОДА, Н. М. ЦИОНЕНКО

Технологический ток при МЭШ оказывает влияние на формирование шероховатости поверхности упрочняющих покрытий. Из профилограммы поверхностей упрочняющих покрытий, полученных традиционным шлифованием и после МЭШ видно, что микровыступы во втором случае более пологие, чем в первом (рис. 1). Это связано с тем, что в результате МЭШ при прохождении технологического тока через микровыступы происходит их оплавление.

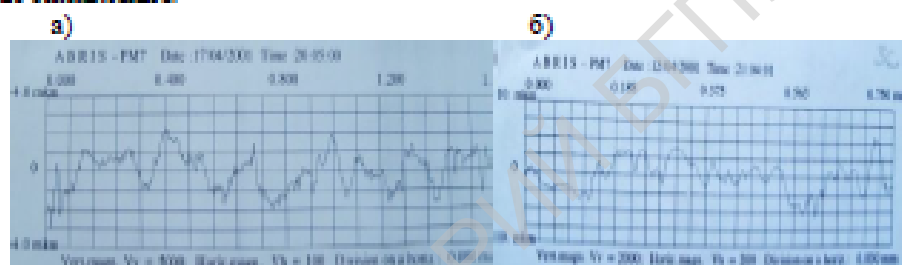


Рис. 1. Профилограммы поверхности газотермического упрочняющего покрытия из самофлюсующегося материала марки ПГ-СР4 после обработки традиционным шлифованием (а) и после МЭШ (б)

Для объяснения явления оплавления микровыступа поверхности упрочняющего покрытия представим его в виде конуса с геометрическими размерами, показанными на рис. 2.

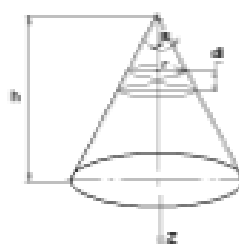


Рис. 2. Микровыступ профиля упрочняющего покрытия, представленный в виде конуса

Электрическое сопротивление dR элементарного участка микровыступа высотой dl определяется по формуле

$$dR = \rho \cdot \frac{dl}{S}, \quad (1)$$

где ρ – удельное сопротивление микровыступа (для никеля $\rho = 7,3 \cdot 10^{-8}$ Ом·м); l – элементарная высота микровыступа, м; S – площадь поперечного сечения микровыступа, м².

Площадь поперечного сечения микровыступа можно определить по формуле

$$S = \pi r^2 = \pi (l \cdot \operatorname{tg} \beta)^2 \quad (2)$$

где r – радиус, м; β – угол при вершине конуса, град.

Подставляя уравнение (2) в (1) и интегрируя его по высоте микровыступа h , получим формулу для определения электрического сопротивления конуса или сопротивление участка микровыступа $R_{\text{м}}$ поверхности упрочняющего покрытия:

$$R_{\text{м}} = \frac{\rho}{\pi \operatorname{tg}^2 \beta} \left(\frac{1}{h_1} - \frac{1}{h_2} \right), \quad (3)$$

где h_1, h_2 – начальная и конечная высоты, ограничивающие участок микровыступа, м.

Теплота, выделяемая при прохождении технологического тока через микровыступ в единицу времени, определяется по формуле

$$d\Theta = I^2 R_{\text{м}} dt. \quad (4)$$

Так как площадь поперечного сечения участка микровыступа у вершины $S_{\text{в}}$ меньше, чем у основания $S_{\text{о}}$, то значение электрического сопротивления при вершине конуса будет соответственно больше, чем у основания. Следовательно, значение теплоты, выделяемой на вершине микровыступа $d\Theta_{\text{в}}$, будет выше, чем теплота, выделяемая у его основания $d\Theta_{\text{о}}$. Поэтому при МЭШ происходит оплавление вершин микронеровностей.

В результате оплавления шероховатость поверхности уменьшается, т.к. выступы становятся более пологими, увеличивается площадь опорной поверхности упрочняющего покрытия, что оказывает влияние на его эксплуатационные свойства.